

[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1115178A



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94190741.4

[51]Int.Cl⁶

C02F 3/12

[43]公开日 1996年1月17日

[22]申请日 94.9.30

[30]优先权

[32]93.9.30 [33]US[31]08/128,640

[86]国际申请 PCT/CA94/00544 94.9.30

[87]国际公布 WO95/09130 英 95.4.6

[85]进入国家阶段日期 95.5.30

[71]申请人 彼得·L·蒂姆坡尼

地址 加拿大艾伯塔

[72]发明人 彼得·L·蒂姆坡尼

[74]专利代理机构 北京市中原信达知识产权代理公
司

代理人 王达佐

C02F 3/00 C02F 3/30

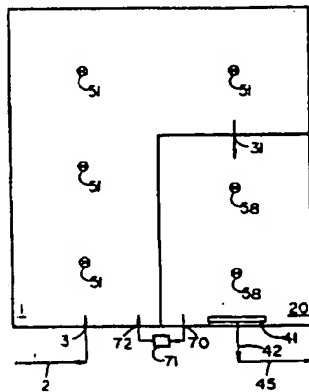
权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 水和废水的处理方法和系统

[57]摘要

生物处理废水的方法包括连续流进流出每个处理池的传统活性污泥处理方法和以间歇进料和出料为基础操作的程控间歇反应由(SBR)处理方法。第一种方法在连续水平下操作,需要利用专用的相当贵的外部澄清器以沉降混合的液体悬浮固体并循环活性污泥。第二种方法不用独立的澄清器,因为处理和沉降混合的液体悬浮固体在单个水池中完成,但是操作液面易变化,导致处理体积不能有效使用。本发明大体稳定的生物处理废水方法和系统能够有效地处理废水,既有 SBR 和活性污泥方法的优点又消除了它们的不利因素。本发明中,废水以一个方向连续流经多个水力串联的处理池。废水在从系统排放前立刻在至少一个池中进行生物处理、至少在一个后处理和排放池中进行沉降。在连续步骤中,废水在同一位置上连续地输入系统,同时暂时关闭后池的排放,打开混合曝气装置重新悬浮沉降的混合液体悬浮固体并提供附加处理,打开其中的输送泵把混合的液体悬浮固体和共混的部分处理过的废水输回前面处理池,完成输送步骤关闭混合通气装置,在再次排放处理过的废水前、在连续的基础上再使生

物固体沉降。混合的液体悬浮固体以和废水流动相同的方向流动,但在前个处理池总接收到至少部分输回,在排放自后池的处理过的废水前,从废水中沉降和分离余留固体。本发明优选的实施方案包括轮流利用两个排放池进行连续地排放和基本上完全稳定的操作,和处理可溶和颗粒污染物以及生物去除氮和磷。



(BJ)第 1456 号

权利要求书

1. 一种处理含污染物水的方法,包括步骤如下:

- a) 提供至少两个水力相连的处理池;
- b) 把未处理的水输入到至少有两个处理池的至少第一个池中,所述的第一池和每个处理排放池水力相连;
- c) 使经过至少两个池的水流动;
- d) 保持至少处理排放池中的水大体稳定;
- e) 在至少两个池的每个池中进行水处理;
- f) 定期混合每个排放池中水,以便再次悬浮起前次沉降的固体;
- g) 在先前混合步骤中混合排放池的水的同时,把每个排放池中的部分水返回到前面池中;
- h) 仅在所述混合步骤中缺少混合的水时轮流从所述排放池中排放出处理的水;
- i) 提供一个中心控制装置以调节上述步骤的性能。

2. 根据权利要求1的处理含有污染物水的方法,还包括所述的水力相连处理池是自由连接的。

3. 一种连续处理有可溶的和细粒污染物的废水的方法,包括的步骤如下:

- a) 为接收和处理未处理的废水提供第一进口池;
- b) 提供第一处理排放池来后处理和排放从所述第一进口池接受处理过的废水;

c)所述第一进口池和每个处理排放池水力相连；

d)保持至少所有处理排放池中的水大体稳定；

e)把未处理的废水输入到所述第一进口池；

f)在所述第一池中通过曝气和混合废水来处理为的是对在所述第一进口池中的混合的液体悬浮固体进行氧化和混合：

g)为对部分处理过的废水附加处理并再次悬浮和混合已混合的液体悬浮固体，定期地对每个处理排放池中的废水进行曝气和混合以提供氧；

h)在曝气和混合处理排放池的废水时，输回每个处理排放池中的部分废水到前面池；

i)仅在所述排放池中混合缺少的废水时从所述排放池排放废水；

j)提供一个中心控制装置以调节上述步骤的性能。

4. 根据权利要求3所述的处理含污染物废水的方法，还包括所述水力相连的处理池是自由连接的。

5. 根据权利要求4所述的处理废水的方法，还包括如下步骤：

a)提供第二处理排放池：

b)在所述第二处理排放池中曝气和混合废水，大体和在所述第一处理排放池中停止曝气和混合废水相一致；

c)把来自所述第一进口池的废水提供到所述第二处理排放池，并且连续输所述第一进口池的废水到所述第一处理排放池。

6. 根据权利要求 5 所述的处理废水的方法,还包括步骤如下:

a) 提供至少一个附加的处理排放池;

b) 把所述第一进口池中的废水供给到每个所述的附加处理排放池,同时连续供给所述第一进口池的废水到所述第一处理排放池。

7. 一个连续处理含有可溶的和细粒污染物的废水的系统,包括:

a) 接收和处理未处理废水的第一进口池;

b) 后处理和排放从所述第一进口池接收到的处理废水的第一处理排放池;

c) 所述的第一进口池和所有处理排放池水力相连;

d) 保持至少全部处理排放池中的废水大体稳定的装置;

e) 把来处理的废水输入到所述第一进口池的装置;

f) 为了氧化和混合所述第一进口池中的混合液体悬浮固体,用来曝气和混合所述第一进口池中废水的装置;

g) 为附加处理部分处理过的废水并重新悬浮和混合已混合的液体悬浮固体而对每个处理排放池中废水定期进行曝气和混合以提供氧的装置;

h) 在处理排放池的废水混合过程中把每个处理排放池的部分废水输回到前面的池的装置;

i) 仅在每个所述排放池中混合缺少的废水时从每个处理排放池排放处理过的废水的装置;

j) 调节系统操作的中央控制装置。

8. 根据权利要求 7 所述的处理含污染物废水的系统,其中所述的第一进口池设有一装置以和所有所述的水力相连处理池自由地连接。

9. 根据权利要求 8 所述的连续处理废水的系统,还包括:

a) 至少一个附加的处理排放池;

b) 控制从所述第一和所述的至少一个附加处理排放池交替排放处理过的废水的装置。

说明书

水和废水的处理方法和系统

本发明涉及水和废水处理的方法和系统,更具体地说,本发明的方法和系统被设计用于对固体和可溶性有机物质所污染的废水进行生物清除,以及任意地对氮和磷营养素的生物消除。

污水的生物处理以及实施该处理的其它设备记载于下述美国专利中:1959年10月6日授权给 D. J. N. Light 等的 US2,907,463;1976年6月22日授权给 J. L. Bernard 的 US3,964,998;1981年7月21日授权给 N. E. Nielson 等的 US4,279,753;1984年2月7日授权给 U. Fuchs 的 US4,430,224;1984年8月28日授权给 A. D. Brown 的 US4,468,327;1985年6月11日授权给 E. M. Nicholas 的 US4,522,722;1987年5月5日授权给 M. C. Goronszy 的 US4,663,044;1989年1月17日授权给 C. Huntington 的 US4,798,673;1989年9月19日授权给 G. T. Daigger 的 US4,867,883;1990年8月14日授权给 H. D. Todal 等的 US4,948,510;1991年5月7日授权给 M. C. Goronszy 的 US5,013,441;以及加拿大专利:1976年9月21日授权给 B. K. Tholander 等的 CA997,488 和 1982年1月26日授权给 M. Spector 的 CA 251,117,042。

通常,悬浮生长活性污泥法及其改进方法已被证明能够完成上述目的,但沉降和循环生物固体所要求的特殊澄清器之费用昂贵,且该系统的尺寸,复杂性及遇到的操作困难使其对用户没有吸引力。此外,基本的活性污泥法常由于连续流过具特征性的终端澄清器和持续污泥管理要求而导致处理效果甚差。

因此,近十年来人们寻求使用较大的、改进的但更复杂和昂贵的设计用于终端澄清器以改进最终澄清和去除固体的效果。此外,常需要将最后废水过滤从而可靠地达到的环境标准。

近来,人们恢复了对顺序间歇反应器(SBR)悬浮生长活性污泥法的兴趣,因为该方法比传统的连续流动活化污泥法本质上能更有效地去除批量有机污染物。SBR 方法使用相同的容器进行间歇充气生物反应和间歇静止沉降,从而减除了传统活性污泥法必须的专用终端澄清器的主要成本,且改进了去除固体的效果。

但 SBR 方法存在某些缺陷。其主要的缺陷是它不能以恒定水平和连续流动进行操作。而需要对进料、反应、沉降、滗析和闲空循环的间歇操作。一般液面波动是最大操作深度的 30%—50%,或者波动达 5—10 英尺。结果比传统活性污泥法具有低得多的总容积比利用。因此,对于每天流量超过 5—10 百万加仑的情形,SBR 方法在费用上通常不可行。

SBR 方法的另一缺点是从流入废水至最终流出废水存在非常大的压头损失,故要求附加的能量和泵送费用。另外,

因废水流出不连续,所以可能需要流动平衡系统来防止负载峰值和对接收水的不利冲击。

最后,SBR方法的基本方法和设计局限性使之很难获得采用连续流动活性污泥法所可能得到的同样高效率之生物营养素清除,尤其是对淡或冷水处理。

已有几种改进用来克服传统活性污泥法的局限性。连续流入、分配 SBR 方法专利:1984 年 8 月 28 日授权给 A. D. Brown 的 US4,468,327,以及环状操作间歇流动路径顺序循环、多区域循环的 SBR 方法专利:分别于 1987 年 5 月 5 日、1991 年 5 月 7 日授予给 H. G. Goronszy 为 US4,664,044 和 US5,013,441,但明显的液面波动,压头损失和间歇高流速排放仍然没能使这些方法克服传统 SBR 方法的所有局限性。

这些年来,人们还致力于克服所有 SBR 型方法的液面变化的局限性,及传统活性污泥法中使用的专用终端澄清器的费用问题。1969 年 9 月 30 日授权给 J. J. P. Bernard 的 US 3,470,092 首次试图利用间歇处理和连续流动两个方案来开发一新型悬浮生长活性污泥法,该两池方法于水表面部分地相互连接,但交替池进料方案未取得效果,因为它得不到高处理效率,曝气器利用因子小,且需要长滞留时间进行操作,从而导致系统造价昂贵。1979 年 12 月 18 日授权给 J. R. Kaelin 的 Union Carbide US 4,179,366 增加了第三个底部相互连接的池,但仍然是低处理效率,且从第一池到第三池未处理废水的转换不奏效。这两个专利所公开的方法都要求在

处理池操作循环之间有非常大的液面波动,这就造成难于控制流量,和难于对固定的、液面敏感机械曝气系统进行操作。

1983 年 10 月 13 日颁布的 Linde AG 的德国专利 3, 147,920 利用了与 US4,179,366 同样的三个池方案。尽管该三池方法得到了较恒定液面,并克服了现有技术的某些局限性,但该方法仍是失败的:因为它依靠昂贵和不可靠的机械门在各循环期间分隔处理池,还因为它处理效率和效果太差而无商业实用性。

1985 年 2 月 15 日颁布的 VOR SA 的专利 Fr2,550,522 描述了另一种恒定液面设备,它包括三个分开而相同的槽(basin)。由于需要三个独立的槽,该方法要求一大的、昂贵的处理系统,而无论何时,只有总处理体积的 $1/3$ 被用在生物处理,而同时,只有 $1/3$ 的曝气装置被使用。

尽管这些努力旨在改进 SBR 传统活性污泥法的效果和效率,但他们未提供出较高的处理效益,因此在成本方面也不是非常有效。所述努力没从整体上获得理想的利益,或者带来新的固有缺陷,因此同传统方法相比几乎没有或没有好处。

所有开发恒定液面方法来改进传统悬浮生长活性污泥法的这些努力都取决于管理控制和混合液悬浮固体的循环,即控制计时和控制废水流入和流经处理系统的方向而向前或向后经过或围绕处理系统进行冲洗。这些固体处理方法与可变液面 SBR 的方法极为不同,也与恒定液面的传统活性污泥法不同,后一方法是在专用终端澄清器中沉降混合液

悬浮固体以收集产生的活性污泥并将它循环返回充气槽。

与上述不同,本发明采用新的基本上恒定液面的废水处理和系统进行生物固体处理,其中,混合液悬浮固体交替地、与共混合的部分处理过的废水同时从至少一个最后处理排入池确定地输送到前面一个水力学连接的处理池,使之于每一最后池之前混合,该池顺次又作为静止澄清器来排放最终处理过的废水。

本新型处理方法和系统可以获得诸多有价值的目的,从而极大地增加了水处理实用性并降低了水处理成本。

本发明的主要目的与本申请人于1992年10月19日的待审美国专利申请07/963,478的目的类似,即提供一种保持SBR方法优点且消除其缺点的方法和系统。

本发明的另一个目的是消除现有技术中试图改进SBR和传统活性污泥法之缺陷,包括获得曝气系统的实用性和有效性,保持恒定液面或者仅有少量液压水平变化,由此增加了曝气系统的氧输送效率,且不超过每单位体积限制的曝气动力,这与现行设计的某些方法一样,使得在任何时候都可能使用固定液面排放堰式流动控制系统,以及连续流进、通过、和流出处理系统。

本发明的另一个目的是提供能够获得高处理效率的方法,和易于设计、建造、操作及维修的系统,无论对小流量或大至100MGD或更大流量,本方法比SBR或传统活性污泥法费用都更合理。

本发明的另一个目的是提供低成本方法和处理系统而

便于除去生物氮和/或磷营养素,甚至可能适用于淡(如稀的)或较冷的废水,但采用先进的去除营养素活性污泥法则费用很高。

本发明的另一个目的是使用单一处理槽以减少无效用的地面使用,成本和处理废水的复杂性。如采用现行 SBR 和传统活性污泥法则需要许多独立的液压结构。

本发明的另一目的是可以使现存曝气槽或水污池进行低成本改进,即采用“运转中”改进或曝气槽/水污池的简单扩充将其转化成较高处理效率的活性污泥法处理方式。

本发明的另一目的是能够在或高或低的食物对微生物比率,由短至长的水力滞留时间下进行操作,这取决于设计人所选择的污泥寿命和形成废污泥生产率。还能够适于低食物与微生物比率变化的专门系统操作,因此使系统方法操作最优化并使处理的废水变化最小。

本发明的最后一个目的是可以使用单个专用入口定位把未处理废水引入像传统活性污泥法那样的处理系统,减少操作复杂性、多级控制成本和设备,该设备需在此系统中于不同时间段把未处理的废水导入不同处理池或保持回流,这与 SBR 型方法一样。

本发明一方面涉及通过一改进的活性污泥法进行生物学处理废水的方法,包括下述步骤:

在专用单入口位置把废水送入第一处理池,以便废水按同样方向流经水力顺序串接的一组处理池;使废水在至少一个池中进行曝气混合和生物处理;在废水中沉降混合液悬浮

固体,当曝气混合装置关闭时从至少一(最后)处理排放池排放处理过的废水,从而使沉降的混合液悬浮固体保留在处理系统中;将混合液悬浮固体和共混合的部分处理过的废水转回至少一个前池以提供生物处理,同时将处理排放池的排放关闭,其中的曝气混合装置开启使已沉降的混合液悬浮固体再悬浮;当完成固体输送步骤时,通过曝气混合和混合悬浮固体的预沉降进行最后(间歇)废水抛光(polishing)处理后,(最后)排放池的已处理废水的补偿排放也已完成。本方法包括部分处理过的废水和混合液悬浮固体所含的生物固体进行的循环,以及包括从该系统中排放已处理废水的程序控制方法,该系统是选定获得本处理目的的固定形式。仅使用单个最后池进行较长时间水力滞留的系统可以获得基本上恒定的水量。对短时水力滞留系统获得基本上恒定液面的操作,本发明方法包括控制两个(最后)处理排放池的流出达到交替排放,其中这两个池都按水力学连接到第一池。

本发明的第二方面涉及废水生物处理系统,它包括在一个槽中的至少两个池或区,其中一池(第一池)为具有引入废水入口装置的进料池;所有池都按水力学顺序串接从进料池连至排放池,一般装有曝气混合装置以便在所有池中能提供生物处理和混合;至少一(最后)处理排放池装有利于曝气混合装置的开关控制装置,出口流动控制装置:当曝气混合装置关闭使混合液悬浮固体预沉降后,该装置用来排放处理系统中的已处理废水,以及一输送装置,用来将混合液悬浮固体和部分已处理废水输回一前处理池,此时上述曝气混合装

置开启;通过提供中心流量控制装置,全部处理系统可以自动地操作,使流体通过和排出处理槽并控制上述曝气混合装置、上述排放流量控制装置和上述输送装置的开关程序,其中该输送装置将混合液悬浮固体和部分已处理废水输回前池。为获得基本上恒定液面操作,对短时水力滞留而言需提供两个或更多个最后池。

本发明将参照附图更详细地进行描述,这些附图说明了本发明系统的优选实施方案,其中:

图 1a 是本发明两池长时水力滞留系统的流程示意图,用于废水固体和可溶性有机物质的生物处理;

图 1b 是本发明三池长时或短时水力滞留系统的流程示意图,用于废水固体和可溶性有机物质的生物处理;

图 1c 是本发明四池系统的流程示意图,它在一大型槽上用两个镜像图 1a 实施方案进行操作;

图 2 是本发明四池系统的流程示意图,对难处理废水提供较高处理效率;

图 3 是本发明六池系统的流程示意图,也适合于清除氮;

图 4 是本发明六池系统的流程示意图,也适用于生物除磷和氮。

参照图 1a,本发明最基本的实施方案包括一个槽中的两个池或区,对长时水力滞留系统该槽能够接受恒定流入并保持基本上稳定的操作水平。未处理废水经入口泵 2 从入口 3 连接进入池 1,再通过自由水力连接从 31 连续流出池 1 而

进入处理排放池 20, 处理排放池 20 按水力学并且可能总是无障碍而自由地与池 1 在 31 处连接。池 20 通常小于总处理系统体积的一半, 一般是 25—40% 或更小。为获得池 20 最有效的操作, 水力连接 31 可有多多个开口, 或者在靠近顶部或底部水位处其开口跨越池 20 的整个宽度, 就象传统澄清器流体分布系统使用的一样。类似地, 排放流量控制装置 31 最好是从池 20 的整个宽度上移走已处理废水。除下述简单固体输送和沉降阶段, 已处理废水连续地经出口泵 42 流过控制装置 41。流量控制装置 41 可由流量控制堰式装置来提供, 该堰式装置在本请人 1992 年 10 月 19 日申请的美国待审专利申请号 07/963,479 中有描述, 固定水平的堰和商购排放流量控制装置或常规控制阀连接到排放管 42。因为本发明是在基本上恒定水平上操作, 故使用常规固定水平堰和流动控制阀都是可行的, 通过减少用可变水平 SBR 澄清器需要的移动设备, 本发明降低了资本投入且改进了操作条件。池 1 中的曝气混合装置 51 一般可提供必须的大量氧气和必要的混合, 通过把未处理废水与池 20 循环的混合液悬浮固体接触来完成废水的全生物处理。池 1 中的曝气混合装置 51 连续操作从而比用 SBR 系统获得更高的曝气器利用水平。当已处理废水从口管 42 排出此系统时, 池 20 中的曝气混合装置 58 关闭。为获得最大废水处理效率, 对 41 和 45 的排放时间长短进行控制可防止通过 31 由池 1 接受的部分已处理废水从池 20 的排放, 因此由池 20 流入和流出之间的滞后时间不会增加。如果低处理效率可被认可, 那么很自然,

所述滞留时间就会增加,这与系统操作的局限性相一致。

当池 1 中混合液悬浮固体通过池 20 的沉降而积累到足以需要清除时,则采用下列操作步骤:排放流量控制阀 41 关闭一小会儿,曝气混合装置 58 由中央控制装置(未示出)开启。与用于传统 SBR 法的控制装置类似,各种商购,程控逻辑控制器(PLC's)都可用来控制本方法的所有操作步骤。

混合液悬浮固体再悬浮之后,池 20 中的一部分混合液悬浮固体和共混合的部分已处理废水由固体输送泵 71 经管道 70 从入口 72 的送回池 1。该部分固体输送保证了池 1 中连续的高生物固体以及池 20 中保留的充足的生物固体,从池 1 输送到池 20 的部分已处理废水进行附加抛光之后再通过打开流量控制装置 41 从池 20 排放已处理废水。借助输送泵 71,流动的速率和时间要加以选择以使池 20 中混合液悬浮固体的积累不会因太多而妨碍有效处理循环获得下述基本上恒定的水量。本发明这一步骤的基本部分是借助曝气混合装置 58 完成混合过程。值得注意的是在最后池 20 里有低氧要求的某些应用中,池 20 内使用恰混合装置是可能的(例如:可省去曝气而使用恰混合装置将混合液悬浮固体再悬浮)。

当足够的混合液悬浮固体已从池 20 转回到池 1 时,固体输送泵 71 由中央控制装置关闭,如果要求对池 20 内的部分已处理废水提供最后间歇抛光处理,则曝气混合装置 58 可继续保持一短时间,在池 20 内完成最后抛光处理步骤时,曝气混合装置 58 由控制装置关闭,池 20 中混合液悬浮固体

保持一预定的预沉降时间之后再打开流量控制装置 41, 于是已处理废水又被连续地经 42 排放出处理系统。

在规定时间或流动体积间隔由中央控制装置进行管理, 或者当池 1 中生物固体在池 20 内积累到足以要求输回池 1 而清除时, 上述步骤按重现循环进行重复而得以连续废水处理。

本实施方案中为获得基本上恒定水平操作以及最大限度地降低从本系统流过的废水压头损失之装置是通过泵 71 达到高速固体输送和流动, 从而经过流量控制装置 41 的空排放期间减至最小。典型的输送流速一般是进入处理系统平均流速的 3—6 倍或更多倍, 本实施方案从 41 的排放一般按 70—80% 的时间进行。

图 1a 本发明实施方案中获得基本上恒定操作水平对长水力滞留时间的系统最为有效。为了得到最高效的氧转化率, 最有效地使用固定装配的曝气器以及在占每天处理时间 90% 的长时已处理废水排放期间在最后池中最有效地利用混合液悬浮固体沉降, 水平变化小于 1 英尺是理想的, 优选小于 3—6 英寸, 最优选是少于 1—2 英寸。事实上, 稳定的操作水平与典型 5—10 英尺的 SBR 法相比是可能的。但是, 由于水力滞留时间相当短, 例如约小于 24 小时, 所以, 按本发明图 1a 所示的基本实施方案不容易获得大体稳定的操作水平。

基本消除对于水力滞留时间显著的操作水平波动而且同时减少通过处理系统废水的压头损失的方法是使用图 1b

所示的第二处理排放池,其中分别和处理排放池 120、121 相连的水力连接装置 131 和 132 与图 1a 中池 20 在 31 处和池 1 相连一样。图 1b 系统具有和图 1a 实施方案类似的曝气混合装置、固体输送装置和排放流量控制装置。第二处理排放池 121 在 180 处通过泵 181 进行固体输送,在 182 处排放到池 101,这和图 1a 中池 20 所用的操作步骤相同,除 3 所述第二处理排放池 121 排放通过流量控制装置 141 的处理过的流出水。第二个优选实施方案的结果是废水连续流入系统进口 102,并且在所有或长或短的水力滞留时间下经出口 145 从全部处理系统中基本等量地流出。

本实用方案的另一个优点是使用两个较低流速的输送泵 171、181,它们分别自最后两个池 120、121 中分别运作,生物固体输送回前面池 101 的速度较恒定,从而在前池 101 中的物料和微生物的比例也比较稳定。由于这两点因素的共同作用,使该方法比较容易控制,而不像 SBR 操作条件易变化,所以,能够获得优良的废水处理系统设计和操作,并且处理的效率具有稳定的提高。

图 1b 的所有其它的操作装置和所用的操作方法与图 1a 的装置和方法相同。每一个相同的操作装置用图 1a 中的数字加上 100 表示,即 2 为 102、3 为 103 等;对于图 3,2 是 302,3 是 303 等;对于图 4,2 是 402,3 是 403 等。

对于或长或短的水力滞留时间,使用两个(或多个)和图 1a 相同的平行操作的完整系统(如图 1c 所示)也可以达到连续地排料和稳定的操作水平。图 1c 中的处理系统装置借

鉴图 1a 的方案,图 1a 中的池 1 标为 1',图 1a 池 1 中的曝气混合装置 58 标为曝气混合装置 58' 等等,因为这些装置执行相同的作用。第三个优选实施方案的结果是在一个水平系统处理排放池 20'、20 分别操作过程中,另一侧的系统不进行从处理排放池 20 或 20' 流料的操作。为了获得第三优选方案曝气混合装置的最大利用价值,可以把未处理的废水连续输入到第一池,代替仅是输到一个排放池水力连接的进料池,分别通过循环系统 83、84、85 和循环系统 83'、84'、85',至少部分固体可分别从后池 20 和 20' 输送到进料池 1' 和 1。可选择的是,池 1 和池 1' 间一个共同的水力连接壁阀(未显示)用来维持稳定的未处理废水流入池 1 和 1'。第三方案的另一个优点是在一个平行系统检查或维修期间,便于另一个平行系统独立地操作。使用平行系统也能够利用进水处的流量控制装置进行和控制流出系统相同的本发明平行方案的流量控制。流量控制方法适合于某些应用,但是,它降低了曝气槽的利用率,排放计时不精确,结果是转换出水流动后,从排放池的流出缓慢降低。

能够连接流动并具有稳定操作水平的本发明的另一个应用是利用操作和上述池 120、121 相同的至少两个大的、等尺寸的处理排放池,未处理的废水输入到一个很小的共同水力连接的第一进料池。但是,本发明这样的应用效率没有达到最大,因为一次仅利用约 50% 的曝气混合装置是没有效率的。但是,利用所述 4 个或多个等大小的处理排放池(每个像池 120 和 121 一样轮流使用)就可以大大提高效率,结果

是一次达到 75% 或更大的曝气混合装置的利用率。

图 2 所示的系统和图 1b 的系统相似,除了那两个池 201 和 202 分别设有连续操作的曝气混合装置 251 和 252, 并且有使废水经系统无阻地流到(后)处理排放池 220 和 221 的水力连接装置 231、232 和 233。本发明的这一构造可能和图 1b 所示的具有相似的操作,但是如果需要,基于特定的废水性质和处理任务靠改进的塞式流动性能得到较高的处理效率。如果要获得较高的处理效率,那么塞式流动的性质将有帮助,几个附加的处理池可以和池 201 和 202 串联设置。

图 3 所示的系统提供去除可溶的和颗粒污染物,而且可能由适应传统的活性污泥去除氮方法设计获得高效率的氮去除,得到利用本发明可行的特定附加效益。此实施方案的操作规则和图 1b 及图 2 所示的相近,除了输送的混合液体悬浮固体和共混的部分从池 320 回到前处理池的处理过的硝化废水,可以设有优选的两个固体输送泵。图 3 中的输送泵 371 和 374 以从池 320 分别回到两个第一处理池 301 和 302 所需的任何比例输送混合液体悬浮固体和共混的部分处理过的废水,其中分别按曝气混合装置 351 和 352 的需要关上或减少曝气。如果溶解了氧,混合装置 351 和 352 就没有效果,因此在处理池 301 和 302 中需要厌氧条件,一般溶解氧不大于可能进行废水生物去硝化(dentrification)的 0.5mg/l。独立的曝气装置和混合装置设在这些池中,为了达到良好的处理操作,分别按需要间或地用来完成混合和溶解所

需氧。通过除去循环固体输送泵 374 和/或处理池 302 能够降低去硝化程度并控制处理。同样对于某些高氮废水,为了达到较高的处理效率,可以在池 301 和 302 前增加附加的去硝化池,在连续的处理池中的曝气和混合装置可以顺序地操作以提高去硝化作用。

关于本发明上述的实施方案,按图 3 方案所示通过设有第二(后)处理排放池 321(除池 320 外)并进行如图 1b 和图 2 方案相似的操作,可以达到稳定的操作水平、基本为零的压头损失以及进口 302 和出口 345 处稳定的流动。镜像独立操作平行系统也可用在图 1c 方案中,以达到完全稳定的操作水平。

图 4 方案的系统和操作与图 3 方案和操作相似,但是图 4 方案提供除了去除氮和处理可溶的和细粒污物外还能达到生物去除磷的本发明优选的一个方案。先进的活性污泥生物磷去除方法技术,如 Cape Town 大学(UCT)方法或改良的 UCT(MUCT)方法,利用具有溶氧浓度一般小于 0.1mg/l 的预处理厌氧接触池和串联的具有溶解氧浓度一般小于 0.5mg/l 的缺氧去硝化池,它们先于有氧处理、硝化处理、专用澄清器中沉降混合的液体悬浮固体、返回活性污泥到缺氧池和从缺氧池到第一厌氧池的循环。本发明还能改善并更有效地利用这些或其它生物去除磷的技术,如图 4 所示,实施方案如下:混合液体悬浮固体输送泵 474 在 473 处循环来自 420 池的固体的共混硝化的部分处理过的废水以完成在缺氧池 402 中去硝化,其中溶解氧浓度一般保持小于 0.5mg/

1. 泵 477 从缺氧池 402 的 476 处到厌氧池 401 的 478 处提供循环混合液体悬浮固体和共混去硝化的部分处理废水以改善池 401 的操作, 其中溶解氧一般保持小于 0.1mg/l 。如果需要较大的处理效率, 可以按要求利用多个池以提高厌氧、缺氧或有氧处理池的数量。此外, 选择池的曝气装置和混合装置可以按要求顺序地操作代替连续操作, 对于本发明所有的实施方案以提高营养素去除处理的效率。

和本发明图 1b、2 和 3 所示的实施方案相似, 在经出口流动控制器 441 不产生排放时, 通过提供到池 420 轮流操作的第二(后)处理排放池 421, 图 4 方案中所示的系统能达到完全稳定的操作水平和经处理系统基本为零的压头损失。其它的选择方案也可以利用, 目的是达到如上所述的目标。

对于本发明全部的实施方案, 完成必要的过量固体的去除或损耗的方法是通过按要求在连续速度下泵送来自在后池前的中间有氧池的混合液体悬浮固体, 以获得处理系统需要的老熟污泥。另一方面, 如果需要预浓缩沉降的消耗污泥, 可以在沉降期间通过泵送来自(后)处理排放池的沉降的混合液体悬浮固体对过量固体进行间歇消耗处理, 固体和聚步骤利用传统的污泥收集系统。

在本发明所有池间利用固体输送泵和水力连接装置得到围绕每一个系统循环的动态生物固体负载和废水流动模式, 但是固体浓缩物和废水流动模式可以利用传统的物料平衡和流动模拟方法预先推测。利用这些方法和传统处理动力模型, 对于任何用传统活性污泥方法处理的预先特性化的废

水,能够控制固体和精确地设计处理效率的预测。

本发明的净成效是得到能够在全部处理池中废料与微生物比例范围下最高效率地完成任务的一种方法和处理系统,因此在具有一个连续流动的单个进口的单独水池中具有固定高的处理效率,稳定或大体稳定的排放流动能力一般是中等操作高度 10—30 英尺。系统能在生产上利用废水处理时间几乎全部的占地和 100% 的处理系统体积,保持处理优点,并消除 SBR 和传统活性污泥处理的不利因素。最后本发明通过消除传统活性污泥方法的独立专用的澄清系统和 SBR 中水平变化的流动控制倾析器,能减少主要费用并简化传统处理系统的操作。上述那些目标均可以达到,同时保持大体稳定的操作水平,实际上没有明显的通过系统的水力压头损失,这对于 SBR 或传统的活性污泥系统都是不可能的,因为辅助澄清器存在压头损失。

本发明还能够经济高效地生物去除稀释或冷的废水的营养物。这对于 SBR 处理来说经常不能可靠地完成,代替利用单独的具有优选循环的高效专用厌氧和缺氧池,SBR 需要在一个池中提供所有顺序的处理步骤。本发明还能在不用过大的专用后澄清器情况下完成高效去除营养物,这一般在传统高效活性污泥营养物去除处理系统中是需要的。

本发明还能够把现有的曝气槽或池改进成具有较高处理效率的活性污泥处理类型,方法是使系统实际没有压头损失并安装上改型的转动挡板形成本发明特有的处理排放池,这样就无需废除现有的曝气槽或池。

最后,本发明显示出能够获得比用 SBR 可变水平处理的可能效率要高的曝气器利用率和扩散氧气输送效率。本发明还能得到较高效率的曝气动力应用,但不超出单位体积因子的限定功率。本发明的处理系统显示了对下述几种情况的有效要价:或低或高压的废料,在或低或高的水力滞留时间下又小又大地流量和或低或高的废料与微生物的比例。

尽管本发明已经按意图描述了生物废水处理系统,但是要意识到的是本发明可以作为其它的水或废水的处理应用如化学絮凝作用和沉降或厌氧去除污染物,例如厌氧接触处理以及其它生物的、化学的或其它处理,在后处理池的混合到完成处理循环期间需要和混合或曝气的反应或处理接触时间,随后在循环固体和共混的处理过的或部分处理过的流体前进行固体重力澄清作用。因此,本发明提供了一般性的讨论,在细节上描述了所有的方法和系统,用典型的实施例和简图阐述了本发明如何应用,目前表明本发明在现有技术的操作和高费用问题上提出了有效的解决方法。为此,要理解到不能因为以上阐述和讨论了本发明特定的实施方案就等对施加过分的限制。

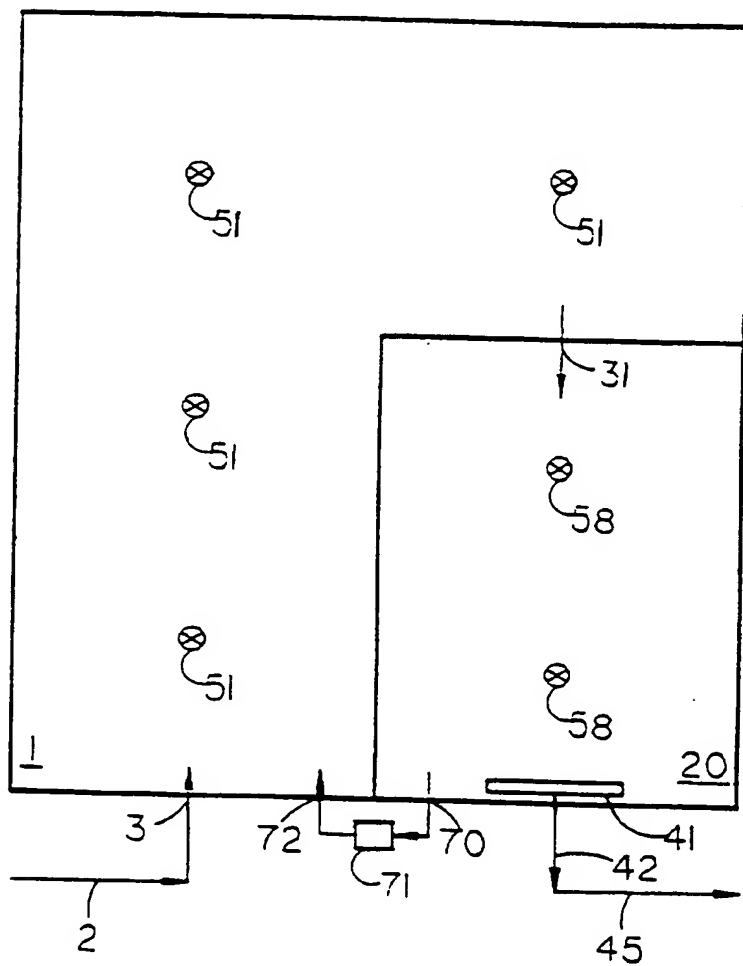


图 1a

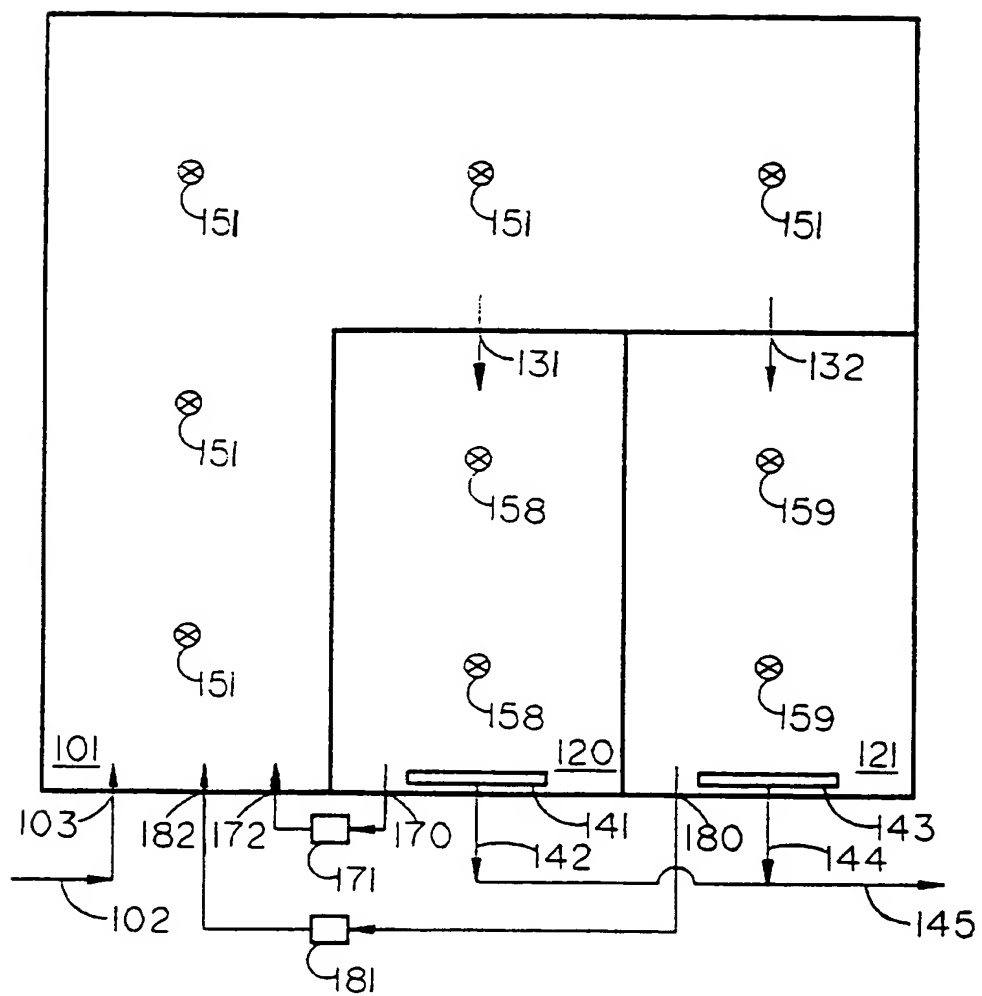


图 1b

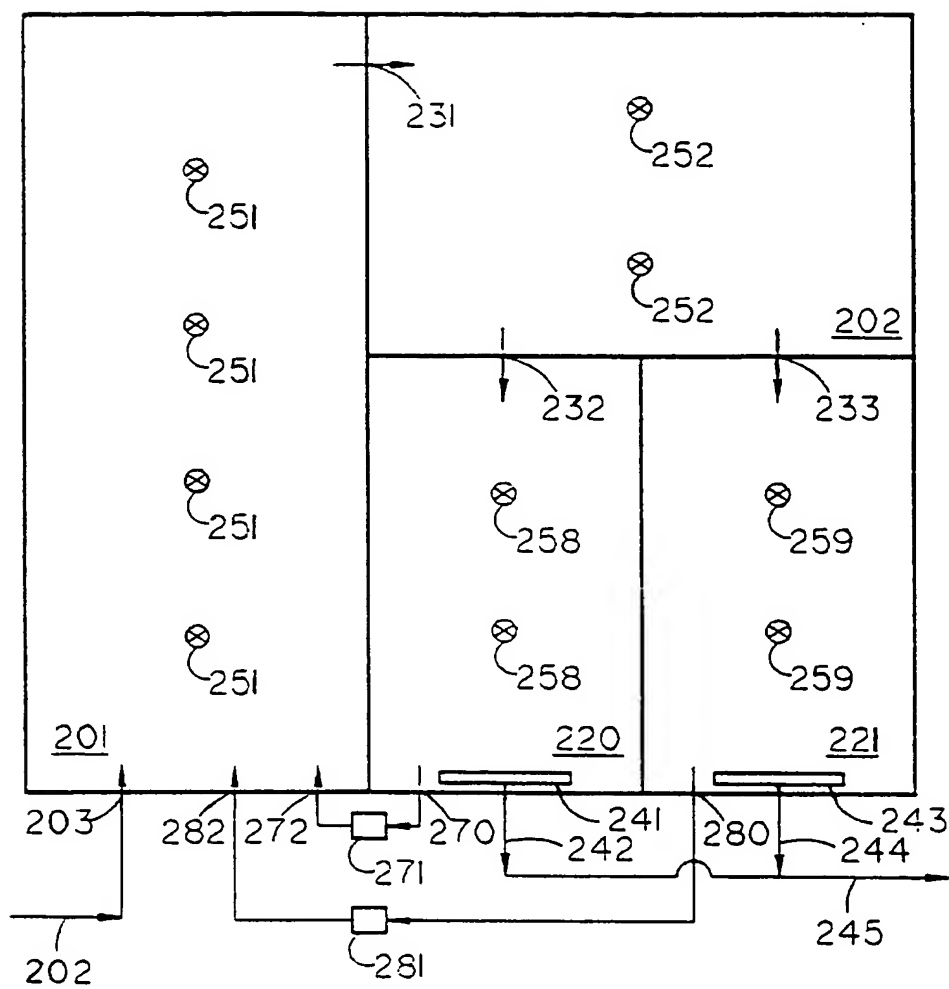


图 2

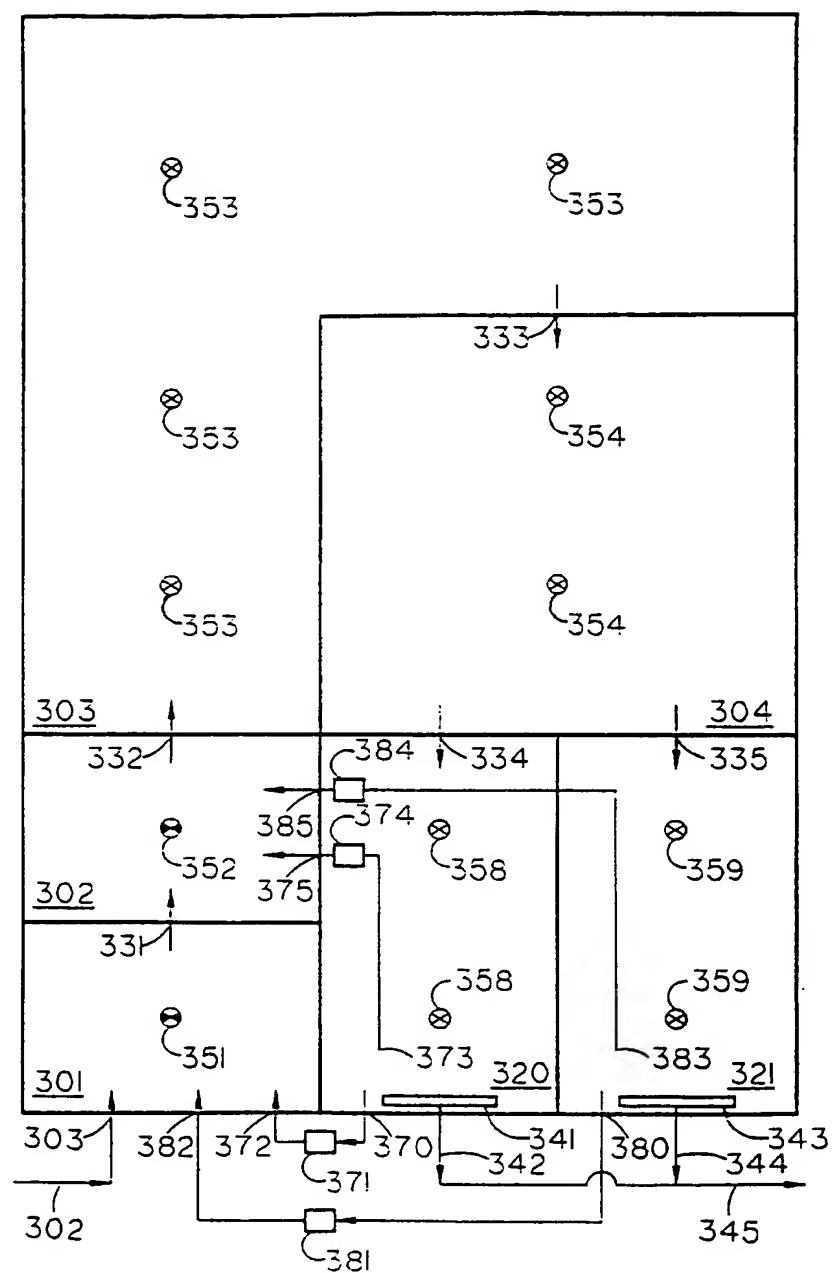


图 3

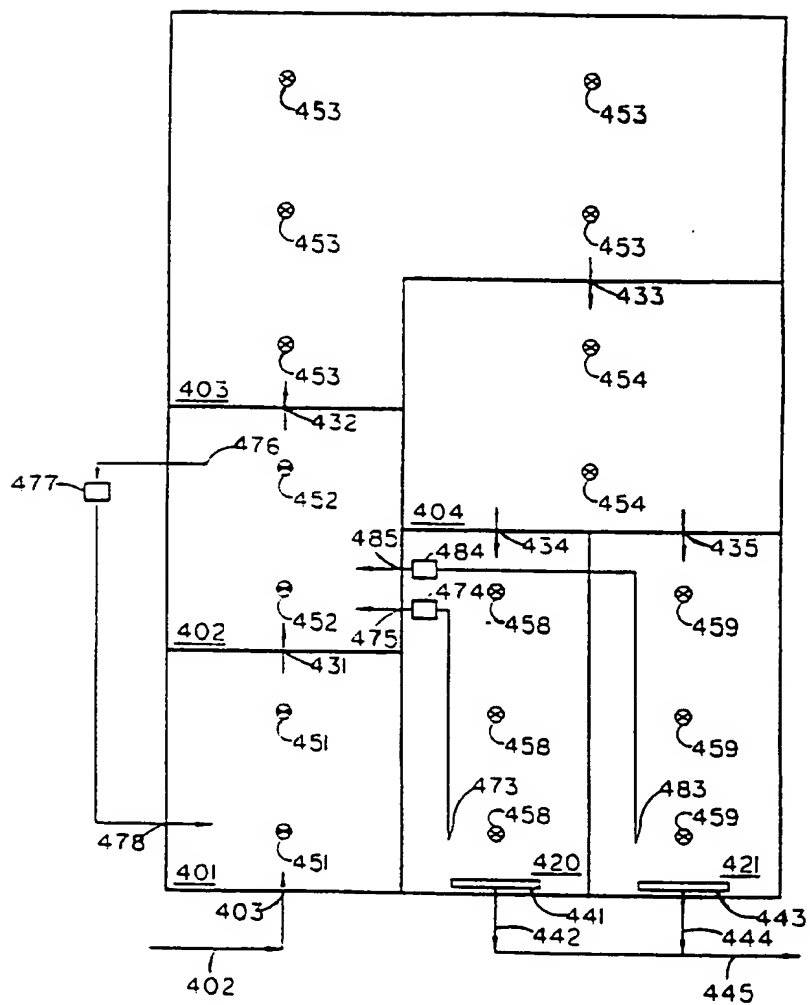


图 4